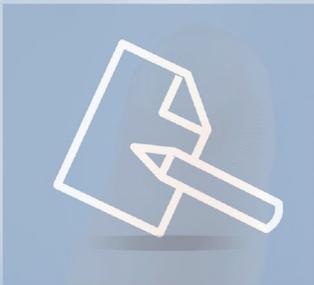
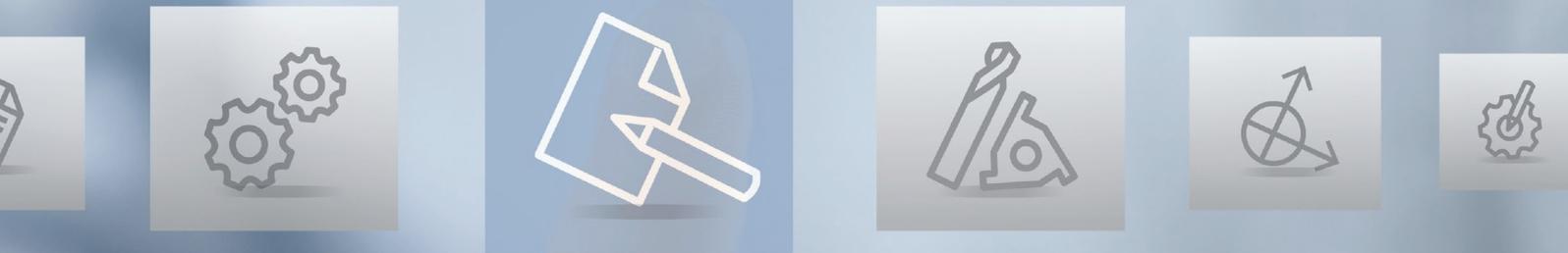


flexium⁺

CNC-SYSTEM



www.num.com

NUM [®]
CNC HighEnd Applications

NUM-Lösungen und -Systeme Weltweit etabliert

Herausragende Lösungen in der Maschinenautomation haben etwas gemeinsam: Sie entstehen immer durch überdurchschnittliche Leistungen, aussergewöhnliche Technologien und ein hohes Mass an Kreativität!

- 02 NUM-Lösungen und Systeme
- 05 Flexium+ CNC-System
- 10 Flexium+ Smart Factory
- 12 Voll integrierte 3D-Simulation
- 14 Berührungsempfindliches Bedienfeld
- 15 Flexium Tools
- 16 NUMSafe
- 18 NUMDrive X
- 20 NUM-Motoren
- 22 Werterhaltung
- 23 NUM Services



Genau damit hat sich NUM seinen hervorragenden Namen in der Maschinen- und Werkzeugindustrie geschaffen. Wir entwickeln **massgeschneiderte Automationslösungen**, die sowohl dem Maschinenhersteller als auch dem Anwender ein Höchstmass an Wertschöpfung garantieren. Unseren Leitspruch „NUM-Automationslösungen verhelfen Maschinenbauern zu einem Wettbewerbsvorteil“ setzen wir mit unserem über Jahrzehnte gewachsenen Fachwissen in die Tat um. Bereits 10 Jahre bevor CNC oder NC-Steuerungen eine breite Akzeptanz bei den Anwendern fanden, hat NUM die erste CNC Steuerung im Jahr 1961 entwickelt. Bei der Markteinführung 1964 war **NUM einer der ersten CNC Anbieter weltweit**. Seither haben wir unsere Position als ein Technologieführer in diesem Segment aufrechterhalten und sind bestrebt diese weiter auszubauen. Die heutigen Systeme erlauben es uns mit ihrer Flexibilität und unserem Fachwissen unterschiedlichste Maschinen zu automatisieren. Insbesondere auch Maschinen, bei welchen es sich nicht um Werkzeugmaschinen im eigentlichen Sinne handelt. Unsere langjährige Erfolgsgeschichte untermauert diese Feststellung in beeindruckender Weise. Wir werden die **Leistung, Funktionalitäten und Flexibilität** unserer

Systeme weiterhin in diese Richtung entwickeln und die erforderlichen Investitionen in F&E sowie in unser Personal vornehmen.

Als ein **internationales Unternehmen** mit Hauptsitz in der Schweiz verfügen wir rund um den Globus über Vertriebs-, Applikationsentwicklungs- und Service-Standorte (siehe Umschlagrückseite), von denen aus wir weltweit operieren. Unsere Forschungs- und Entwicklungsabteilungen sind in der Schweiz, Italien und Frankreich angesiedelt. Unsere wichtigste Produktionsstätte befindet sich in Italien.

Es gehört zu unserer klar definierten **Strategie**, dass wir die Kontrolle über die **Entwicklung und Herstellung** von Kernprodukten im CNC-System, einschliesslich der Antriebe und Motoren, **in unserer Hand behalten**. Damit sind wir in der Lage die Leistung, Funktionalitäten und Flexibilität der Systeme selbst zeitnah an neue Marktanforderungen anzupassen.

Die offenen und flexiblen NUM Automationsysteme kombiniert mit unserem lokal verfügbaren Engineering Know-how und dem Maschinenbauer als kompetenten Partner ergibt ein einzigartig flexibles und schlagkräftiges Team.

Massgeschneiderte Projekte

NUM unterstützt Sie in Ihren Projekten genauso, wie es für Ihr Unternehmen und Ihre Infrastruktur ideal ist. Das Ziel unserer Zusammenarbeit bleibt jedoch immer das gleiche: Gemeinsam mit Ihnen die effizienteste Lösung für Ihr Projekt zu finden.



Projektbegleitung PRODESIGN

Effiziente Beratung für optimale Applikationslösungen

Dieses Modell ist ideal für Unternehmen mit eigenen Entwicklungsteams und Automationsspezialisten. Als externer Partner bringen wir unser gesamtes Know-how im Bereich der CNC-Automation mit ein und übernehmen eine beratende Funktion.

Projektkooperation CODESIGN

Wissen fusionieren – Ergebnisse potenzieren

Ihr Entwicklungsteam wird mit unserem Spezialistenteam zusammengeführt. Gemeinsam realisieren wir in klar abgegrenzter Verantwortung die Automation Ihrer Maschine. Diese Form der Zusammenarbeit hat sich in vielen Projekten als äußerst effizient erwiesen.

Gesamtlösungen ALLEDESIGN

Verantwortung delegieren – Resultat kontrollieren

Wir übernehmen im Sinne eines Generalunternehmers die gesamte Projektleitung und sind für die erfolgreiche Umsetzung in vollem Umfang verantwortlich. Angefangen bei der Erarbeitung des Pflichtenheftes, über die Entwicklung und Inbetriebnahme, bis hin zum Support und Service.

NUM-Lösungen und -Systeme

Intelligent und kreativ

Wir haben für unterschiedliche Branchen zahllose kunden- und anwendungsspezifische Lösungen sowie wegweisende Gesamtlösungen entwickelt und damit praktische Lösungen für anspruchsvolle Einsätze und professionelle Anforderungen geschaffen.

Alle unsere Lösungen basieren auf einer breiten Palette perfekt aufeinander abgestimmter eigener Produkte wie CNC, Antriebsverstärker und Motoren. Die Partnerschaft mit unseren Kunden in der Evaluations-, Projekt- und Installationsphase wird durch unsere Schulungs-, Support- und Serviceleistungen auch nach der Inbetriebnahme weiter gepflegt. Dabei legen wir Wert darauf, dass unsere Kunden durch unsere Fachpersonen mit spezifischem Wissen betreut werden.



numroto

NUMROTO – Seit Jahren erfolgreicher Trendsetter im hochpräzisen Werkzeugschleifen

numspecial

NUMspecial – Kreative und praxistaugliche Lösungen für Ihre spezifischen Anwendungen

numcut

NUMcut – Eine vollständige Lösung für fortschrittliche Schneidmaschinen

numgear

NUMgear – Intelligente Gesamtlösungen für neue Maschinen oder als Retrofit im Bereich der Zahnradbearbeitung

numtransfer

NUMtransfer – Wirtschaftlich und flexibel bei allen Losgrößen bei Transfer-, Rundtakt- und Mehrspindelmaschinen

numhsc

NUMhsc – Exzellente Qualität bei höchsten Geschwindigkeiten auf Maschinen mit 5 oder mehr Achsen

numgrind

NUMgrind – Schleif- und Abrichtzyklen, mit intuitiver Werkstatt Programmierung und 3D-Visualisierung

nummill

NUMmill – Flexible Lösung mit grafischen Eingabemasken für umfangreiche Fräszyklen, inklusive vollständiger 3D-Simulation

numwood

NUMwood – Lange Tradition mit leistungsstarken Gesamtlösungen in der Holzverarbeitung

numretrofit

NUMretrofit – Rationelle Verlängerung der Einsatzzeit Ihrer Maschine um Jahre

Flexium+ CNC-System

Ein kompaktes, ausbaufähiges System

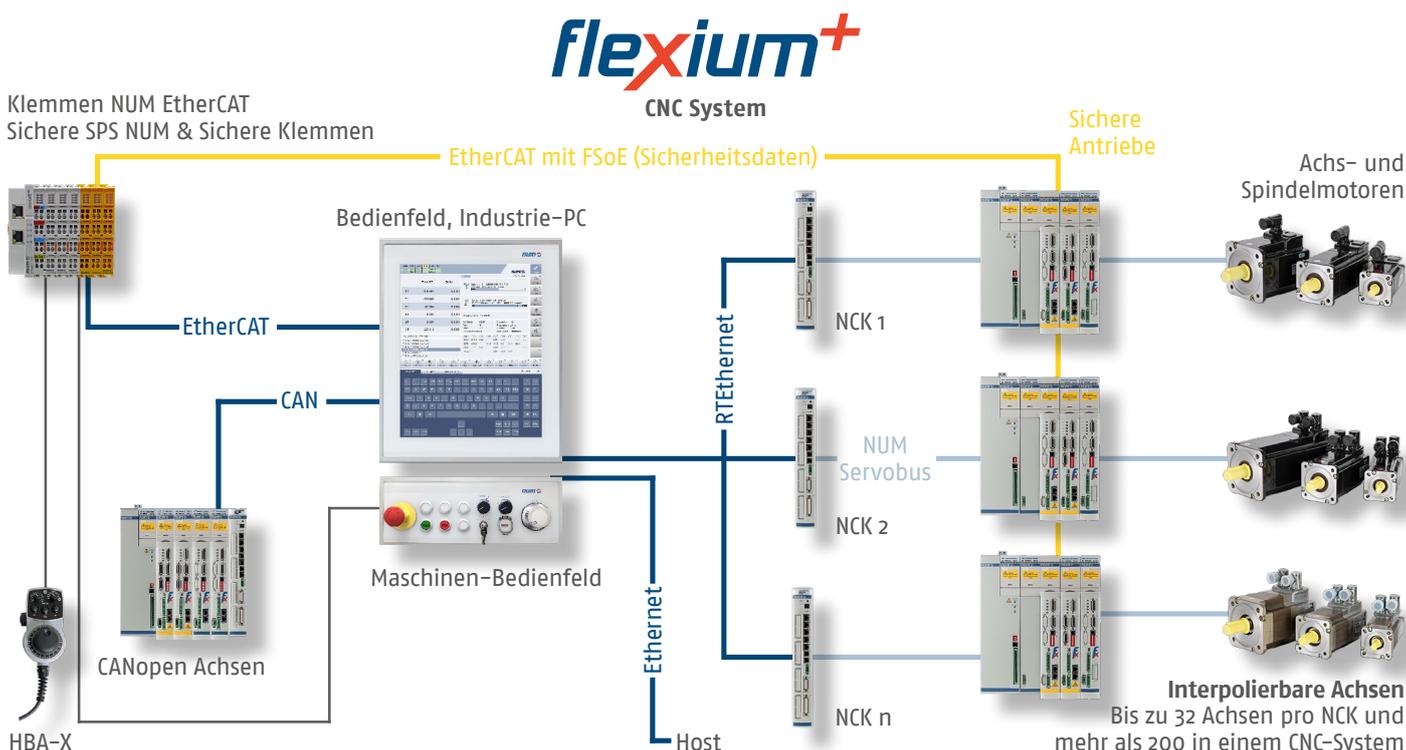
Flexium+ CNC ist ein Schlüsselement für die Lösungen und Systeme von NUM. Das Flexium+-System ist einfach skalierbar und kann vollständig an die Bedürfnisse der Kunden angepasst werden.

Die Plattform

Flexium+ basiert auf Flexium mit mehr als 10'000 Anwendungen. Wir haben alles nochmals weiterentwickelt und durch neue Funktionen und Panels sowie ein neues HMI ergänzt, wobei wir natürlich die grossen Stärken der Flexium beibehalten oder sogar nochmals erweitert haben. Der Servobus wurde erweitert, Antriebsregler verbessert und optimiert sowie die Konnektivität vereinfacht – all dies in einer sicherheitsbezogenen Architektur. Flexium+ ist in den drei Konfigurationsstufen Flexium+ 6, Flexium+ 8 und Flexium+ 68 verfügbar, sodass sich der Kunde für das optimale Kosten-Leistungs-Verhältnis entscheiden kann.

Die Architektur

Durch die kompakten Abmessungen des Flexium+-Systems soll vor allem der Energiebedarf begrenzt werden. Durch Prozessoren der neuesten Generation, die eine intelligente Hardware steuern, sind, im Einklang mit der NUM-Philosophie, eine zuverlässige Investitionsrendite und eine lange Lebensdauer gewährleistet. Die neu entwickelten CNC-Funktionen zeichnen sich durch eine bessere Flexibilität, Skalierbarkeit und Exaktheit aus. Insbesondere haben wir die Konzeption der Achsen bzw. Spindeln erweitert, sodass bis zu 32 Spindeln pro NCK-Einheit gesteuert werden können und die Kommutierung von Spindeln und Achsen noch einfacher wird. Wir haben die Auflösung der internen Berechnungsfunktionen verbessert, die Geschwindigkeit des Servobus erhöht und viele weitere Optimierungen vorgenommen.



Flexium+ CNC-System

Universell einsetzbar

Frei skalierbares System von 1 bis über 200 CNC Achsen und Spindeln.

Die Möglichkeit, in einer globalen Konfiguration mehrere NCKs miteinander zu verbinden, um beispielsweise grössere Transfersysteme mit mehr als 200 interpolierenden Achsen zu steuern, blieb selbstverständlich beibehalten. Das System steuert die digitalen Antriebe des Typs NUMDrive X über bis zu drei RJ45-Ports an. Dadurch können an der Maschine verteilte applikationsabhängige Antriebskonfigurationen geschaffen werden. Neben der digitalen Schnittstelle ist die NCK-Einheit mit zwei analogen Schnittstellen ausgestattet, sodass auch spezielle Konfigurationen, die eine analoge Steuerung erfordern, realisierbar sind. Es lassen sich über zusätzliche Hard-

ware auch noch weitere analoge Achsen ins Gesamtsystem einbinden. Die SPS entspricht den Anforderungen der Norm IEC 61131-3 und kommuniziert über standardisierte, effiziente Schnittstellen. Die Mensch-Maschine-Schnittstelle wird über PC-Bedienfelder bereitgestellt, die eine revolutionäre 19-Zoll-Einheit und ein zusätzliches Maschinenbedienfeld umfassen und auf denen eine moderne HMI-Software ausgeführt wird. Dem Kunden wird eine umfassende Reihe von Maschinenbedienfeldern und mobilen Einheiten geboten. Das renommierte Flexium-3D-Simulationspaket rundet das Portfolio ab.

Grundlegende Merkmale

	Flexium+ 6	Flexium+ 8	Flexium+ 68
Achsen + Spindeln pro NCK	4 + 1	5	32
Spindeln pro NCK	1	1	32
Achsen + Spindeln pro System	N/V*	N/V*	> 200
Interpolierende Achsen pro NCK	4	4	32
Interpolierende Achsen pro System	N/V*	N/V*	> 200
Achsgruppen pro NCK	1	2	8
Achsgruppen pro System	N/V*	N/V*	> 50
CANopen Achsen/Spindeln pro System	> 100	> 100	> 100
CANopen-Schnittstellen	1	1	2
EtherCAT Schnittstelle	1	1	1
Smart Factory Kommunikation	Ja	Ja	Ja
Digitale Servobus-Schnittstellen pro NCK (DISC NT)	3	3	3
Messeingänge pro NCK	2	2	2
Handrad pro NCK	2	2	4
CNC-Programmspeicher pro NCK	40 MB	40 MB	40 MB
SPS-Programmspeicher	1'024 MB	1'024 MB	1'024 MB

*N/V = nicht verfügbar, da nur 1 NCK möglich

Besondere Merkmale der Flexium⁺ sind die Sicherheitsarchitektur NUMSafe und die Möglichkeit mit Applikationen das Echtzeitverhalten des Systems zu beeinflussen.

Eine sichere SPS (weitere Details finden Sie auf Seite 16) ist fest in den Stromregelkreis integriert und kommuniziert mit sicheren Ein- und Ausgängen sowie mit NUMDrive X-Einheiten, in denen die Funktionen der sicheren Bewegungsüberwachung ausgeführt werden. Sowohl für sicherheitsrelevante als auch für andere Logiksysteme wird eine einfache Programmierumgebung bereitgestellt.

Der mit dem SAMX-Sicherheitsboard ausgestattete NUMDrive X stellt eine Schlüsselkomponente der Lösung dar. Er zeichnet sich durch alle erstklassigen und bekannten Eigenschaften aus, die den NUMDrive C so erfolgreich werden liessen – eine hohe Zuverlässigkeit, Leistungsstärke, Skalierbarkeit und Modularität, die sogar noch weiter ausgebaut wurden.

Neben weiteren neuen Funktionen haben wir die Rechenleistung des Antriebs verdoppelt, seine Auflösung und Bandbreite erhöht sowie seine Ein-/Ausgangsfunktionen erweitert. Eine einheitliche Firmware für Mono- und Bi-Achsantriebe erleichtert das Versionsmanagement.

Durch die Entwicklung eines innovativen Kommunikationsprotokolls, welches die Geberspeisung und die Datenübertragung über nur zwei Drähte führt, ist der Einsatz dedizierter Geberkabel überflüssig. Motoren und Antriebe können nun mit einem einzigen Kabel verbunden werden. Dies vereinfacht die Installation und verringert den Zeit- und Kostenaufwand erheblich.

Beeinflussung des Echtzeitverhaltens

Flexium⁺ erlaubt es dem Anwender das Echtzeitverhalten des Systems mittels Applikationen auf seine Bedürfnisse anzupassen. Diese Beeinflussungsmöglichkeit gibt es einerseits auf der Ebene der CNC-Steuerung, die sogenannten dynamischen Operatoren, aber auch auf der Ebene der Antriebe, die sogenannten DEMX (Drive Embedded Macros). Wichtig ist, dass dabei die Firmware des Systems nicht verändert wird, was den Service solcher Systeme sehr vereinfacht.

Zum Beispiel hat der Programmierer auf der CNC-Ebene in Echtzeit direkten Einfluss auf den Interpolator-Ausgang. So kann analog der Wirkung einer Werkzeugkorrektur das Fahrverhalten der Maschine unmittelbar durch anwenderspezifische Software beeinflusst werden. Unter anderem lassen sich in Echtzeit auch spezielle Ausgänge auf der CNC in Funktion eines Echtzeitsignales ansprechen. Echtzeit bedeutet auf der CNC-Ebene Interpolationstakt der CNC. Gehen wir dann eine Ebene tiefer, zu den DEMX-Funktionen, heisst Echtzeit Lage-regeltakt der Antriebe. Die DEMX erlauben dem Anwender die Erstellung eigener Makros in Echtzeit, mit denen er mit allen physischen und virtuellen Antriebsressourcen interagieren und sogar die Regelalgorithmen ändern kann. Es lassen sich Filter, Monitorfunktionen, Testpunkte und vieles mehr nach selbst festgelegten Regeln erstellen.

Flexium+

Flexibilität & Produktivität

Dank Flexium+ bedeutet Sicherheit nun auch vereinfachte Programmierung, Verdrahtung und Inbetriebnahme sowie neue Funktionen. Lassen Sie uns die unterschiedlichen Komponenten des Flexium+-Systems im Detail betrachten:

Flexium+ NCK: Die CNC-Einheit

Flexium+ NCK ist das Kernstück des Systems. Das System mit seinem kompakten Design vereint eine leistungsstarke Engine, bis zu 40 MB Anwenderspeicher, Steuerung von bis zu 32 Achsen oder Spindeln und eine SPS-Schnittstelle, die über standardmässige RJ45-Ports bereitgestellt wird. Darüber hinaus ist Flexium+ NCK aufgrund seiner Masse mit den NUMDrive X-Komponenten kompatibel. Zusätzliche Ethernet- und Taktsynchronisierungs-Ports für Multi-NCK-Betrieb, zwei Ports für die analogen Achsen, zwei Messeingänge und je 16 digitale Ein-/Ausgangsports für den direkten Zugriff aus dem Teileprogramm, vier analoge Eingänge und zwei analoge Ausgänge vervollständigen das System. Effiziente Hardware ist nur ein Aspekt der Lösung; die optimierte Flexium+-Firmware bietet ausserdem neue und innovative Funktionen.

Flexibilität

Diese beliebte Eigenschaft der NUM-Produkte wurde weiter ausgebaut. Mit Flexium+ werden Achsen oder Spindeln unter einem völlig neuen Gesichtspunkt betrachtet, sodass möglicherweise ein neuer Name angebracht wäre. Alle 32 angeschlossenen Geräte können alternativ eine Achse oder eine Spindel sein. Dies gestaltet die Spindel/C-Achsen-Umschaltung noch einfacher. Und was noch wichtiger ist: Es eröffnet neue Möglichkeiten, z.B. für Transfermaschinen.

Eine einzelne Flexium+-CNC kann bis zu 32 Spindeln steuern. Eine der vier Spindeln jedes Kanals funktioniert als Master, über den sämtliche erweiterte Funktionen (CSS, Gewindeschneiden usw.) ausgeführt werden. Die übrigen Spindeln werden als Hilfsspindeln deklariert. Ihre Geschwindigkeit, Richtung und Indexierung sind steuerbar. Selbstverständlich kann jede Spindel zu einem bestimmten Zeitpunkt auch als Master oder Hilfsspindel fungieren. Der Austausch von Spindeln oder Achsen zwischen den Kanälen erfolgt auf einfache Art und Weise über einen M-Code.

Flexium+ bietet bis zu acht Kanäle, die je bis zu neun Achsen, eine Hauptspindel und drei Hilfsspindeln umfassen können. Auf jedem

Kanal wird ein Teileprogramm mit der jeweiligen Geschwindigkeit ausgeführt. Bei Bedarf ist eine Synchronisation der Kanäle dennoch jederzeit möglich. Dank der fortschrittlichen Programmierfunktion stellt diese Struktur eine Vielzahl von Möglichkeiten bereit, einschliesslich der Fähigkeit, eine oder mehrere Achsen ohne Umwege von einem Kanal an einen anderen weiterzugeben. Das Weitergeben von Achsen an einen anderen Kanal funktioniert bei auch bei Multi-NCK Systemen. Achsen können so von einer NCK zur anderen übergeben werden, was besonders bei Transfermaschinen von Bedeutung ist. Hinzu kommt, dass die einzelnen Kanäle vollkommen unabhängig voneinander arbeiten können.

Programmierung/Bedienung

Die Steuerung stellt umfangreichere Programmierfunktionen und -möglichkeiten zur Verfügung. Der Anwender kann die Steuerung sowohl in ISO, mit Hochsprachenerweiterung, als auch vollständig menügeführt, d.h. ohne Programmierkenntnisse, programmieren. Um die Maschine für den Anwender so bedienungsfreundlich wie möglich zu gestalten lassen sich sowohl die ISO Sprache als auch die menügeführte Programmierung auf den jeweiligen Anwendungsfall hin erweitern und anpassen. Auch in diesem Bereich spiegelt sich die einzigartige Flexibilität des Systems wieder.

Flexium 3D sorgt für eine sichere Maschinenbedienung, indem es eine 3D-Sicht des endgültigen Teils erzeugt, während es gleichzeitig eine Prüfung auf Behinderungen, Kollisionen oder andere Vorfälle durchführt.

Geschwindigkeit und Genauigkeit

Kompromisse zwischen einem erweiterten Verfahrensweg und einer hohen Auflösung oder zwischen einer hohen Verfahrensgeschwindigkeit und höchstmöglicher Genauigkeit gehören der Vergangenheit an. Für eine Optimierung der Leistung in sämtlichen Bereichen wurden neue Algorithmen implementiert. Detaillierte technische Informationen finden Sie im Katalog.

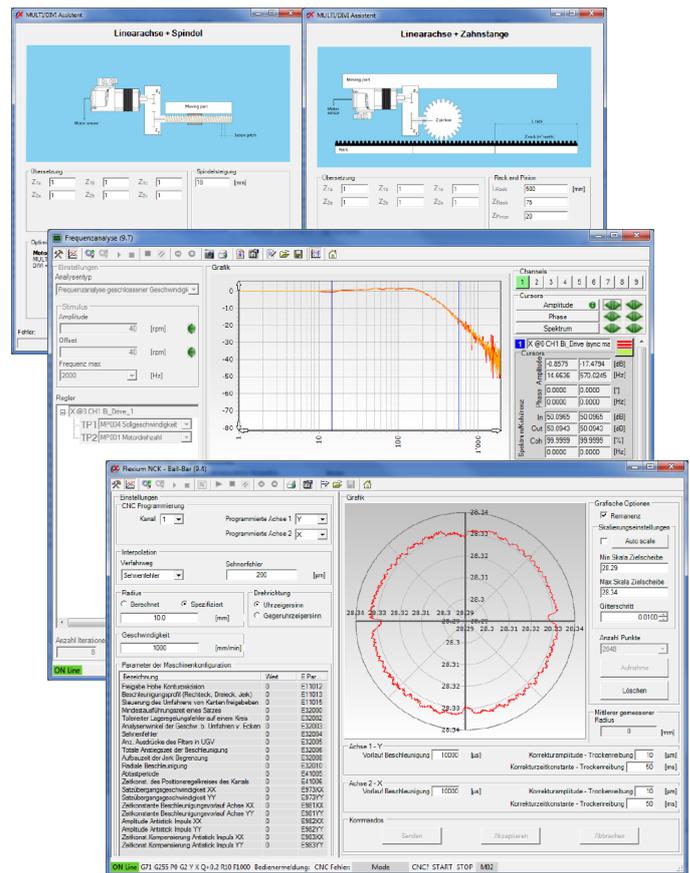
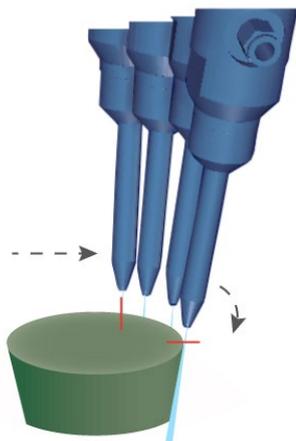
Achsensteuerung

Erweiterte Beschleunigungsalgorithmen mit einer erhöhten Auflösung ermöglichen eine Feinabstimmung des „Jerks“ für optimale Satzübergänge und die Reduktion der mechanischen Maschinenbelastungen.

Das Flexium⁺-Softwareentwicklungspaket Flexium Tools verfügt über eine Reihe von Hilfsmitteln, einschliesslich spezieller Werkzeuge für die Optimierung und Prüfung der Lageregler. Diese Hilfsmittel arbeiten eng mit den digitalen Antrieben zusammen und stellen eine Überwachung der internen Werte der Antriebe, Oszilloskope zur Prüfung von Rückmeldungen, eine Ball-Bar-Funktion und Prüfungen der Konturexaktheit zur Verfügung, um Maschinenreaktionen in bestimmten Betriebsituationen zu überprüfen.

Bearbeitungspakete

Das System verfügt über etliche, auf spezifische Bearbeitungsverfahren zugeschnittene, Software- und Funktionspakete. So sind beispielsweise spezielle Pakete für Bearbeitungsprozesse wie Drehen, Fräsen, Schleifen, Schneiden, Zahnradbearbeitung usw. verfügbar. Zum Beispiel sind im Paket für das Schneiden (Wasserstrahl, Plasma, Laser usw.) unter anderem Funktionen wie die automatische Kompensation der kegelförmigen Form des Schneidstrahls, aber auch das «Cutting on Fly» oder der «Frog Jump» enthalten.



Und vieles mehr

Weitere Beschreibungen der Komponenten von Flexium⁺ finden Sie in den folgenden Abschnitten der Broschüre. Allerdings ist der Platz hier nicht ausreichend, um sämtliche Vorteile aufzuführen, die dieses einzigartige System Ihnen bietet. Zögern Sie nicht, uns zu kontaktieren. Gerne stellen wir Ihnen unser Produkt eingehend vor, damit Sie sehen, weshalb NUM Ihr idealer Partner für CNC-Anwendungen ist.

Eine einzigartige Entwicklungsumgebung

Das komplette Flexium⁺-System wird mit Flexium Tools konfiguriert. Alle Inbetriebnahme- und Programmieraufgaben für die CNC-Steuerung, die Servoantriebe, die Ein-/Ausgänge, die SPS (IEC 61131) sowie die sicherheitsrelevante Logik werden über ein Softwarewerkzeug ausgeführt.

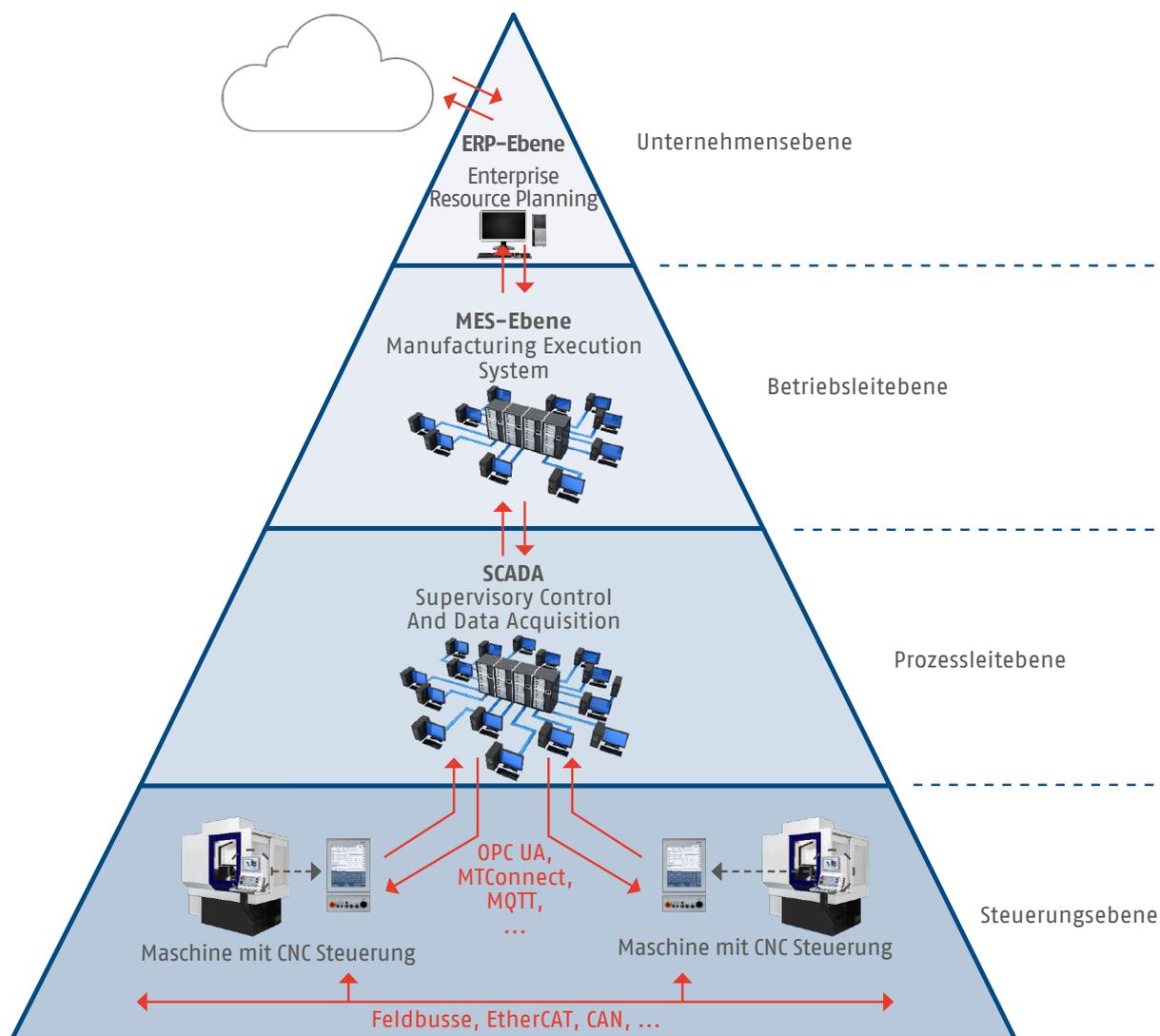
Flexium+ Smart Factory

Grenzenlose Kommunikation

„Smart Factory“, „IIoT“ und Industrie 4.0 werden die fertige Arbeitswelt, so wie wir sie heute kennen, grundlegend verändern.

Ein genauer Beginn oder ein Ende dieser digitalen Transformation lässt sich nicht exakt festlegen. Die Veränderungen kommen sukzessive, haben bereits begonnen und/oder setzen an schon realisierten Lösungen an. Im Laufe der Zeit wird sich die gesamte Produktionslogik verändern: Intelligente Maschinen, Lagersysteme, Betriebsmittel usw. organisieren sich zukünftig

selbstständig in echtzeitfähigen Systemen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Das Ziel ist die „intelligente Fabrik“ (Smart Factory). Diese zeichnet sich durch Flexibilität, Ressourceneffizienz und ergonomische Gestaltung aus. Einen wesentlichen Anteil zum Gelingen von Industrie 4.0 liefert die Steuerungstechnik. Sie steuert im Endeffekt die Maschine,



Voll integrierte 3D-Simulation

Kollisionserkennung vermeidet Maschinenschäden

**Flexium 3D ist eine schnelle, dreidimensionale grafische Simulationssoftware, die für Anwendungsbe-
reiche wie Fräsen, Bohren, Drehen, Wasserstrahl- und Plasmaschneiden, usw. eingesetzt werden kann.**

Die 3D-Simulation simuliert exakt den Code, welchen die Steuerung aufführt und nicht wie bei vielen anderen Simulationen einen Zwischencode. Dadurch entspricht die Simulation genau dem real zu erwartenden Werkstück.

Office-Version

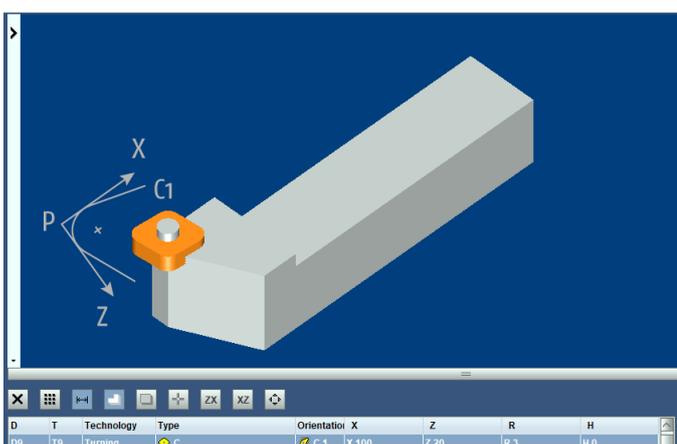
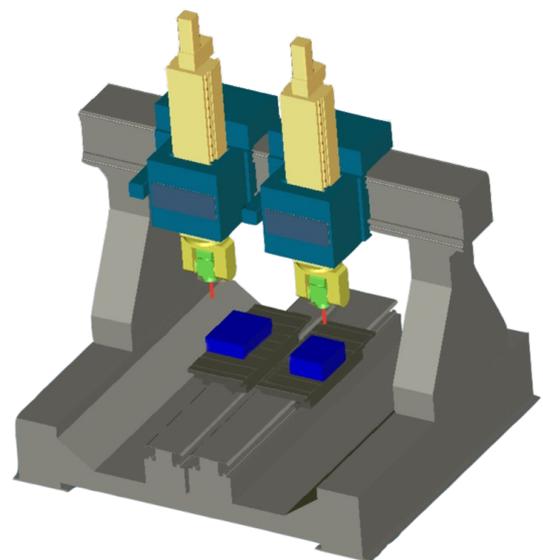
Als Standalone-Programm wird Flexium 3D in der Arbeitsvorbereitung ohne CNC eingesetzt, um manuell geschriebene oder durch ein CAM-System generierte Teileprogramme mit direkter Quellreferenz überprüfen und optimieren zu können.

Maschinenversion

Flexium 3D ist eine Komponente des Flexium HMIs, welches direkt mit der CNC kommuniziert. Während ein Teile-Programm A ausgeführt wird, kann Flexium 3D als Simulation für ein Teile-Programm B genutzt werden. Natürlich lässt sich auch das Teile-Programm A online simulieren. Während der Simulation des Teileprogramms wird der Weg des TCP (Tool Center Point/ Werkzeugmittelpunkt) visualisiert, der Materialabtrag zwischen Werkstück und Werkzeug simuliert sowie Überprüfungen auf Kollisionen zwischen Maschinenkomponenten, Werkstück und dem Werkzeug durchgeführt.

Fräsen/Bohren

Flexium 3D simuliert Teileprogramme einschliesslich standardmässiger Fräs- und Bohrzyklen bei 3-achsigen Maschinen und bietet volle Unterstützung von 4- und 5-achsigen Systemen inklusive schiefer Ebene und RTCP. Die Simulation unterstützt selbstverständlich auch Dreh/Fräs-Anwendungen.

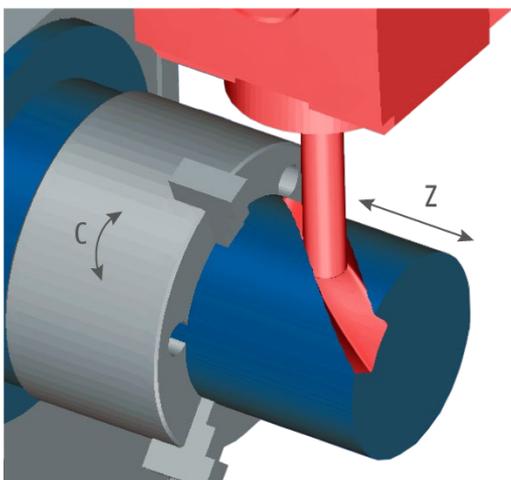


Drehen

Drei- bis fünfsichtige Simulation von Teileprogrammen. Auch die Simulationen von Arbeitsgängen wie Gewindebohren und -schneiden sowie Zyklen sind möglich.

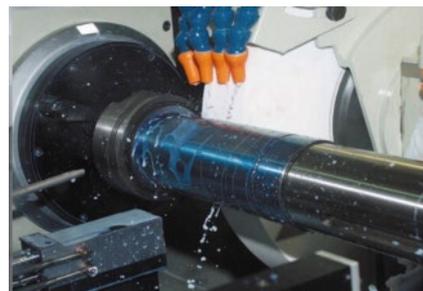
Schneiden

Zwei- und dreidimensionale Visualisierung der Schneidkontur. Konfigurierbares, bewegliches Zoomfenster der TCP-Umgebung zur Illustration der lokalen Kontur im Vergleich mit extrem grossen Werkstücken.



Schleifen

Komplette "Off-the-Shelf-Lösung" mit integrierten Schleif- und Abrichtzyklen, die durch eine benutzerfreundliche menügeführte Dateneingabe und eine assistentengestützte Einrichtung gesteuert werden.



Wichtige Merkmale der Flexium 3D-Simulation

- Visualisierung von Werkstückbearbeitung und Maschinenansicht
- Werkzeug-Editor
- Werkstück-Editor
- Maschinen-Editor
- Visualisierung/Anzeige Werkzeugmittelpunktbahn/TCP
- Simulation des Materialabtrags
- Kollisionserkennung

Berührungsempfindliches Bedienfeld 19-Zoll-Touchpanel

Mit dem 19" grossen, projektiv-kapazitiven Multitouch-Panel-System kann NUM neue Masstäbe auf dem Gebiet modern gestalteter Bedienpanels in der Maschinenbauindustrie setzen. Ein kompakter und skalierbarer Panel-PC ermöglicht den Einstieg in eine Mehrprozessortechnologie unter Windows 10.

Mit diesem Multitouch-Bedienfeld bedienen Sie die Steuerung wie sie es sich von Ihrem Smart Phone her gewohnt sind. Die Bedienfeldvorderseite entspricht der Schutzart IP65, die Rückseite der Schutzart IP20. Als Bedienfeldglas wird ein 4 mm starkes Einscheibensicherheitsglas aus qualitativ hochwertigem, gehärtetem Glas ohne störende Glanzeffekte eingesetzt. Glas und Multitouch-Sensor sind durch schmale, gebürstete Aluminiumrahmen mit abgerundeten Kanten komplett geschützt. Das klare NUM-Corporate-Design und die auf den notwendigen Glasrahmen in Siebdrucktechnik aufgetragenen, haltbaren Keramikfarben verleihen dem 19" Bedienfeld ein modernes Aussehen. Die nach den NUM-Design-Guidelines erstellte, strukturierte Flexium HMI-Bediensoftware erkennt automatisch die multitouch Funktionalität des angeschlossenen Bedienfeldes und unterstützt dann Dual-Touch-Gesten wie Ziehen und Ablegen, Wischen, Zoomen und Drehen. Selbstverständlich sind in die Bedienpultsoftware nur solche Touch-Gesten integriert, die eine schnellere oder direktere Bedienung ermöglichen. Die Kontextebenen des HMIs runden das Design ab und tragen zu einer Verbesserung der Nutzbarkeit und des Bedienkomforts für den Anwender bei.



Glas-Bedienfeld MPO5

In Kombination mit dem Touchpanel wird das Maschinenbedienfeld MPO5 angeboten. Die Front entspricht der Schutzart IP65. Das Besondere an diesem Maschinenbedienfeld ist das Material: gehärtetes Glas. Dabei wird das gleiche Einscheibensicherheitsglas wie für das Touchpanel genutzt. Die Glasoberfläche vorne ist kratzfest, die Rückseite wurde im Siebdruckverfahren mit haltbaren Keramikfarben bedruckt. Dank des gebürsteten Aluminiumrahmens mit abgerundeten Kanten ist ein vierseitiger Glasschutz gewährleistet. Die Rückseite aus stabilem Aluminium sorgt für die notwendige Steifigkeit. Alles in allem ist das MPO5 zusammen mit dem Multitouch Panel eine Einheit, die den OEM dabei unterstützt, sich von seinen Wettbewerbern abzuheben.



Virtuelle Tastatur/Virtuelles Maschinen-Bedienfeld

Optional ist ein komplettes virtuelles Maschinen-Bedienfeld mit Softkeys verfügbar. Dieses virtuelle Bedienfeld entspricht denselben NUM-Design-Richtlinien wie das frühere physikalische Maschinen-Panel und ersetzt somit das früher genutzte Maschinen-Bedienfeld MPO4. Dies ermöglicht eine erhebliche Reduzierung der Produktkosten. Neben dem virtuellen Maschinenbedienfeld verfügt das System über eine virtuelle QWERTY- und eine virtuelle ISO-Tastatur. Damit hat der Anwender in jeder Situation die richtige Tastatur zur Verfügung. Der Einbau in den Schaltschrank wird durch entsprechendes Zubehör erleichtert. Im Unterschied zu den Vorgängermodellen zeichnet sich die Flexium-Toucheinheit auch durch ihre veränderten taktilen Eigenschaften aus.

Weitere Bedienfeldlösungen

Neben dem 19" Bedienfeld stehen auch auch Bedienfeldlösungen in 12" und 15" Ausführung zur Verfügung.

Flexium Tools

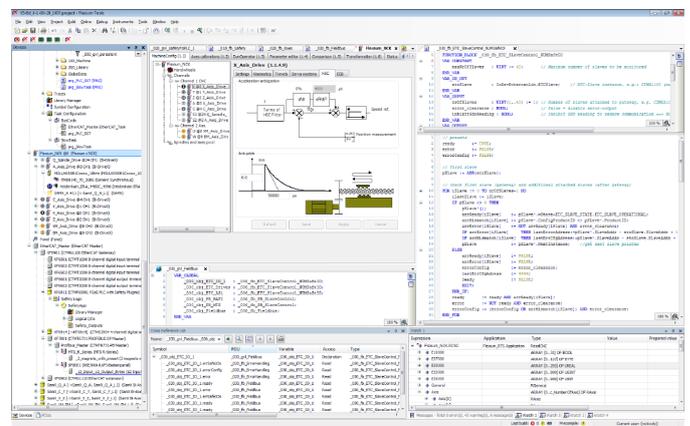
Eine einzige Programmierumgebung für alles

Sie als Maschinenhersteller konfigurieren und programmieren das komplette Flexium⁺-System mit einem einzigen Softwarewerkzeug (Flexium Tools). Alle Inbetriebnahme- und Programmieraufgaben für die CNC-Steuerung, die Servoantriebe, die Ein-/Ausgänge und die SPS (IEC 61131) werden über dieses Softwarewerkzeug realisiert.

Die Programmierung der SPS bietet Bibliotheken für Systemfunktionen, Kundenfunktionen und eigene Programmierfunktionen. Das Programm kann leicht mithilfe von Programmbausteinen, Funktionen und Funktionsbausteinen mit Instanzen strukturiert werden. Unterstützt wird die Programmierung in Anweisungsliste bis hin zu objektorientierter Programmierung.

Die Programmierung der sicherheitsrelevanten Logik erfolgt ebenfalls innerhalb Flexium Tools. Eine Darstellung der sicherheitsrelevanten Komponenten finden Sie im Gerätebaum. Die Sicherheitsanwendung wird auf einfache Weise mithilfe der Funktionsblöcke wie E-Stop, Betriebsmodus, UND, ODER usw. konstruiert. Für die Programmierung der sicheren SPS ist nur noch eine Verknüpfung der Ein- und Ausgänge mit diesen Blöcken erforderlich, die miteinander verbunden werden können, um komplexe Funktionen zu erstellen. Die Sicherheitsanwendung wird anschliessend über EtherCAT auf die sichere SPS heruntergeladen.

Um die Inbetriebnahme zu erleichtern, steht eine sehr grosse Auswahl an Instrumenten zur Verfügung: Frequenzanalysator, Kreisformtest, Konturgenauigkeit-Oszilloskop u.v.m.



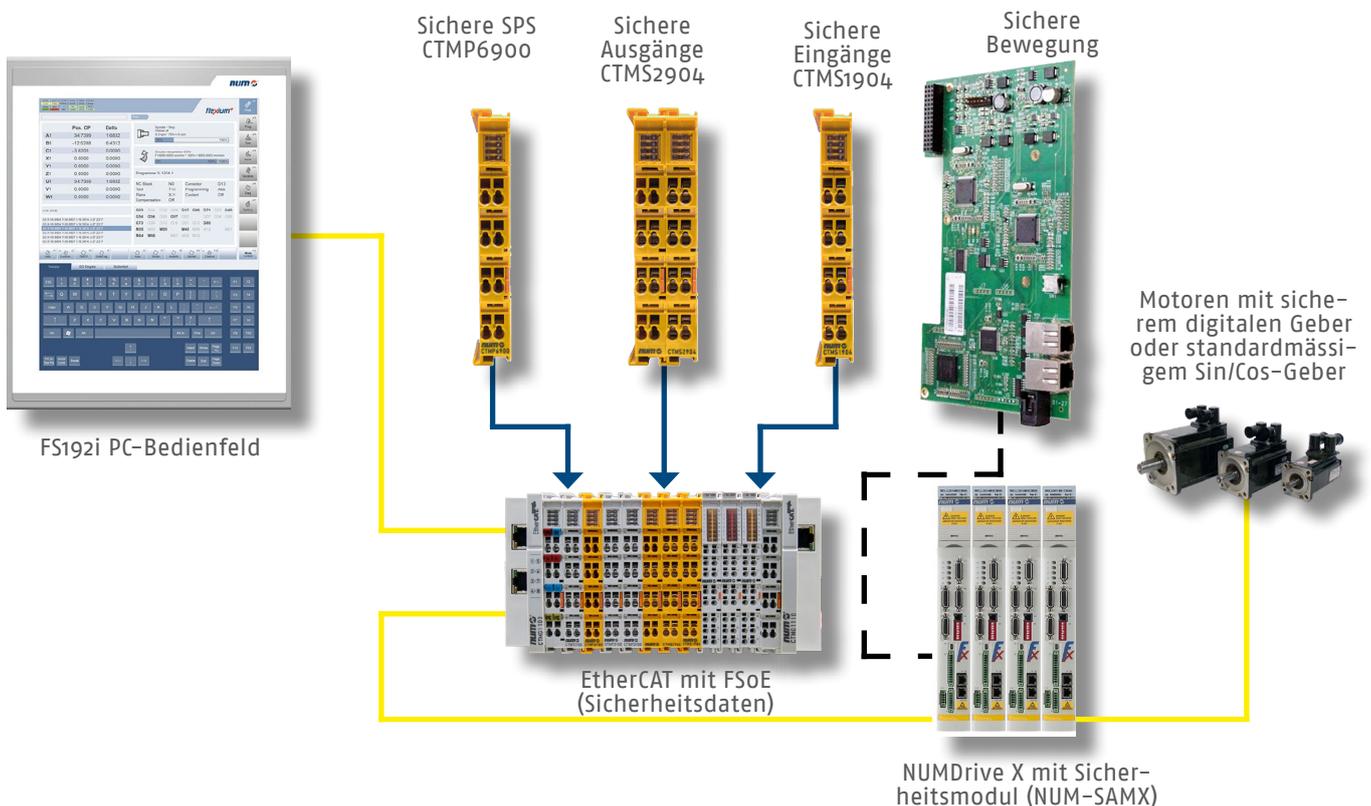
NUMSafe

Die Sicherheitsarchitektur

Das Flexium⁺-System ermöglicht die Integration umfassender Lösungen für das Sicherheitsmanagement aller Maschinentypen.

NUMSafe stellt die notwendige Hard- und Software zur Implementierung der Sicherheitstechnologie in das Automatisierungskonzept des Flexium⁺-Systems zur Verfügung. Damit lassen sich die vielfältigsten Vorteile erzielen, unter anderem durch eine bessere Skalierbarkeit und Flexibilität, einen geringeren Verdrahtungsaufwand sowie insbesondere dadurch, dass für alle Systemgeräte eine gemeinsame Programmierumgebung existiert. Es können Architekturen mit einer Mischung aus standardmässigen und sicherheitsbezogenen Signalen und Komponenten geschaffen werden. Es ist möglich, die NUMSafe PLC (CTMP6900), die NUMSafe Eingänge (CTMS1904) und die NUMSafe Ausgänge (CTMS2904) innerhalb einer standardmässigen Terminalkonfiguration frei zu positionieren. Die

sichere SPS kommuniziert über ein NUM EtherCAT Gateway mit der Automatisierungs-SPS, anderen EtherCAT Gateways, Servoantrieben und sicherheitsbezogenen Komponenten. Die sicherheitsbezogenen Bewegungsfunktionen werden innerhalb der NUMDrive X über die NUM-SAMX-Einheit realisiert. Alle sicherheitsbezogenen Informationen werden über die standardmässige EtherCAT-Verbindung übertragen. Die Zuverlässigkeit der Datenübertragung wird durch ein ausfallsicheres Fail-Safe-over-EtherCAT-Protokoll (FSoE) gewährleistet; die Verdrahtung ist auf ein Minimum reduziert, gleichzeitig wurden die Flexibilität und Skalierbarkeit maximiert. NUMSafe entspricht den Normen EN 13849-1 und EN61800-5-2 bis zu PL e bzw. SIL 3.



Safe Motion Funktion

Die Logik kann über die sichere SPS programmiert werden. Die sicheren Bewegungsfunktionen werden über die NUM-SAMX-Einheit realisiert, die im NUMDrive X integriert ist. Folgende Überwachungsfunktionen, die den Bestimmungen der EN 61800-5-2 entsprechen, sind verfügbar: Safe Torque Off (STO), Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2

(SS2), Safely-Limited Speed (SLS), Safely-Limited Position (SLP), Safe Direction Monitoring (SDM), Safe CAMs (SCA). Die sicheren Bewegungsfunktionen können entweder mithilfe von Synchronmotoren realisiert werden, an die ein standardmässiger Sin-/Cos-Geber angeschlossen ist, oder im Falle der SHX/SPX (Single Cable Motoren) mit sicheren Gebern.

STO



SLP



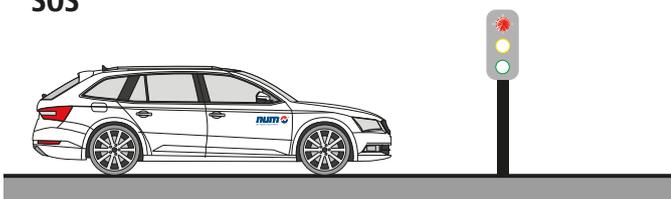
SLS



SS1/2



SOS



SDM



NUMDrive X

Kompakt und skalierbar

Der kompakte und skalierbare Antrieb NUMDrive X ist das Ergebnis von mehr als 20 Jahren Erfahrung bei der Entwicklung volldigitaler Antriebssysteme. NUMDrive X wird in verschiedenen Versionen mit unterschiedlichen Leistungsdaten angeboten und ist damit optimal in Werkzeugmaschinen-Konfigurationen aller Art einzubinden.

Ein hoher Integrationsgrad und eine hohe Effizienz ermöglichen uns das Erreichen eines extrem kompakten Designs, das den NUMDrive X zu einem der kleinsten High-End Antriebe werden lässt, die derzeit auf dem Markt erhältlich sind. Die geringe Einbautiefe und die skalierbare Breite (in Stufen von 50 mm) vereinfachen das Layout des Schaltschranks.

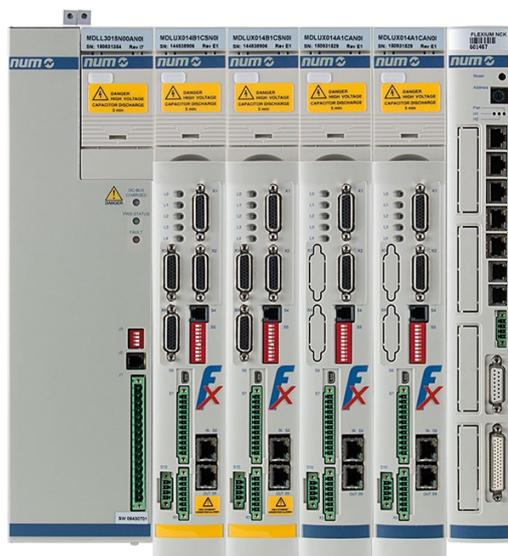
Die breite Palette von Leistungsmodulen, verfügbar in ein- und zweiachsigen Versionen, ermöglicht eine technische Optimierung jeder Anwendung zu geringstmöglichen Kosten. Diese Module sind für Nennströme zwischen einigen wenigen und bis zu 200 Ampere ausgelegt.

Drei Performancestufen sind verfügbar: Enhanced Performance-Antriebe (EP-Antriebe), High-Performance-Antriebe (HP-Antriebe) und Standard-Performance-Antriebe (SP-Antriebe). Die Enhanced- und High-Performance-Versionen wurden insbesondere für das Zusammenwirken mit technisch anspruchsvollen, komplexen Anwendungen in Präzisions-Werkzeugmaschinen entwickelt. Die hohe interne Auflösung, die kurzen Schaltzeiten sowie speziell entwickelte Algorithmen ermöglichen ein herausragendes Leistungsniveau bei der Regelung sowie eine sehr grosse Bandbreite der Strom-, Drehzahl- und Positionsregelkreise.

Mit dem EP-Regler erreicht man Bandbreiten im Geschwindigkeitsregler von >700 Hz. Mittels der DEMX Programmierung lassen sich direkt im Antrieb kundenspezifische Echtzeitanpassungen des Antriebsverstärkers realisieren. Diese Flexibilität erlaubt es die Antriebsregler perfekt auf jeden Anwendungsfall zu optimieren (z.B. spezielle Filter, Speedobserver usw.).

Um dem OEM eine kompromisslose Optimierung seiner Maschinen zu ermöglichen, können die verschiedenen Versionen mit einer grossen Vielzahl an Motor- und Gebertypen genutzt werden.

Auf dem NUMDrive X stehen zwei verschiedene, sichere Optionen zur Verfügung: ein Basis-Modul für die Verwaltung der Safe-Torque-Off-Funktion (NUM-STO) und ein leistungsstärkeres Modul (NUM-SAMX), das eine grosse Anzahl von Funktionen zur sicheren Bewegungsüberwachung bietet.

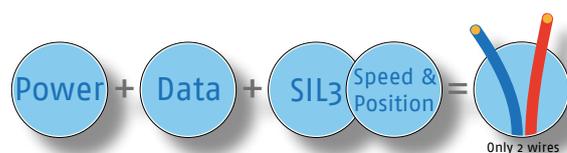


Beim NUMDrive X handelt es sich um ein für Mehrachsen-Anwendungen optimiertes, modulares Antriebssystem. Durch die Verwendung einer gemeinsamen Stromversorgungseinheit werden je System nur ein Netzfilter und ein Bremswiderstand benötigt. Auf diese Weise können der Verkabelungsaufwand sowie die Gesamtkosten reduziert werden. Die Modularität des Systems erleichtert ferner den Energieaustausch zwischen den einzelnen Achsen über den Gleichstrom-Bus, bietet die Möglichkeit, gespeicherte Energie für den Notrückzug zu verwenden und ermöglicht darüber hinaus bei einer regenerativen Stromversorgung die Rückspeisung von Energie in das Netz, um die Betriebskosten zu senken.

Stark verringerter Verdrahtungsaufwand

Jeder Maschinenbauer weiss, wie aufwändig die Realisierung und Fehlerbeseitigung bei Geberverdrahtungen ist. Mit NUMDrive X wird nun eine revolutionäre Innovation eingeführt. Der Antriebsverstärker ist mit einer volldigitalen Geberschnittstelle ausgestattet und die Verbindung zwischen Verstärker und Geber wurde durch zwei in das Stromkabel integrierte Adern hergestellt. Die zwei Adern haben die folgenden Aufgaben: Übertragung der Versorgungsspannung des Gebers, der Signale für die hochauflösende Position und die redundante Position (für Sicherheitsanwendungen), Versorgung des Temperatursensors des Motors und Übertragung von Diagnosesignalen. Die Verdrahtung des Gebers ist sehr

einfach: es gibt kein spezielles Geberkabel mehr, womit auch der Aufwand für das Crimpen und Löten einer Vielzahl von Kabeln entfällt. Dies ermöglicht zahlreiche Einsparungen, wie beispielsweise die Dimensionierung des Kabelschlepps, geringere Bewegungsmassen, niedrigere Kosten pro Komponente, weniger Arbeitsaufwand, eine bessere Zuverlässigkeit und Robustheit sowie eine höhere Auflösung usw.



NUMDrive X Mono-Achs	Nennstrom (S1) A_{eff}	Spitzenstrom A_{eff}	Abmessungen (B x H x T) mm
MDLUX007A...	4.4	5	50 x 355 x 206
MDLUX014A...	8.9	10	50 x 355 x 206
MDLUX021A...	13	15	50 x 355 x 206
MDLUX034A...	13	24	50 x 355 x 206
MDLUX050A...	28	35	100 x 355 x 206
MDLUX075A...	34	53	100 x 355 x 206
MDLUX100A...	45	71	150 x 355 x 206
MDLUX150A...	60	106	150 x 355 x 206
MDLUX200A...	100	141	200 x 355 x 206
MDLUX400A...	200	282	300 x 355 x 206
NUMDrive X Bi-Achs	Nennstrom (S1) A_{eff}	Spitzenstrom A_{eff}	Abmessungen (B x H x T) mm
MDLUX014B...	6.3 + 6.3	10 + 10	50 x 355 x 206
MDLUX021B...	6.3 + 6.3	15 + 15	50 x 355 x 206
MDLUX050B...	20 + 20	35 + 35	100 x 355 x 206
MDLUX075B...	29 + 29	53 + 53	150 x 355 x 206
Netzteil	Nennleistung (S1) kW	Spitzenleistung kW	Abmessungen (B x H x T) mm
MDLL3005M00A...	5	6	100 x 355 x 206
MDLL3015N00A...	15	50	100 x 355 x 206
MDLL3030N00A...	30	50	100 x 355 x 206
MDLL3025N00R...	25	50	200 x 355 x 206
MDLL3050N00A...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3050N00R...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3025N00H...	25	50	200 x 355 x 206
MDLL3050N00H...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3120N00H...	120	190	300 x 355 x 206

A... = Passives Netzteil

R... = Netzteil mit Rückeinspeisung

H... = Netzteil mit konstanter DC-Busspannung

NUM-Motoren

Perfekt für alle Anwendungen

NUM stellt eine umfassende Serie von Motoren her, von denen alle über ein herausragendes Volumen/Leistungsverhältnis sowie erstklassige dynamische Eigenschaften verfügen. In Kombination mit den Servoantrieben NUMDrive X bieten diese Motoren eine hervorragende Stabilität selbst bei sehr niedrigen Drehzahlen.

Bürstenlose Achsmotoren

Die Achsmotoren von NUM bieten ein exzellentes Volumen-/Leistungsverhältnis und stellen selbst bei niedrigen Geschwindigkeiten einen reibungslosen Betrieb sicher. Die Motoren der Reihe BHX/BPX ergänzen das Sortiment und zeichnen sich neben einem vorteilhaften Preis-/Leistungsverhältnis durch ein für die Maschinenindustrie optimiertes Massenträgheitsmoment aus. Sämtliche NUM-Achsmotoren verfügen über ein äusserst kompaktes Design; ihre Gesamtlänge wurde auf ein absolutes Minimum reduziert. Ein Grossteil der Motoren ist optional mit oder ohne Bremse erhältlich. Die Abmessungen des Flansches sind an die auf dem Markt üblichen Abmessungen abgestimmt, was den Weg für die Erschliessung neuer Anwendungsbereiche ebnet. Das Spektrum aller Motorentypen reicht von 0,5 Nm bis 160 Nm Stillstands-Drehmoment.



Spindelmotoren

Die Asynchronmotoren der Serie AMS bieten ausgezeichnete Laufruhe bei niedriger Drehzahl, schnelles und präzises Positionieren und sind bestens als C-Achse und für die Spindelindexierung geeignet. Das Spektrum reicht von 2,2 kW bis 55 kW.

Motorspindle®

Die aktiven Teile des Motors sind direkt in der Spindel integriert, was erhöhte Steifigkeit der Maschine und höhere Laufruhe gewährleistet. Auf Anfrage entwickelt NUM gerne spezielle Motorspindeln.

Torquemotoren

Die Torquemotoren der TMX-Serie verfügen über ein extrem niedriges Rastmoment sowie eine sehr hohe Drehmomentdichte S_1 . Sie sind ideal für Anwendungen, die einen sehr ruhigen und präzisen Lauf erfordern, insbesondere bei niedrigen Drehzahlen. Typische Anwendungen sind direkt angetriebene Rundtische/Achsen von Werkzeugmaschinen. Ergänzt werden die TMX-Motoren durch das umfangreiche Torquemotorenprogramm unseres Partnerunternehmens Schaeffler Industrial Drives (IDAM), zu dessen Kunden namhafte europäische Maschinenhersteller gehören.



NUM TMX Serie

Linearmotoren

Es gibt viele Linearmotoren auf dem Markt, welche aber hauptsächlich für die allgemeine Automatisierung (schnelle Bewegungen von A nach B) konzipiert sind. Die NUM LMX Linearmotoren sind speziell für Werkzeugmaschinen entwickelt. Sie zeichnen sich unter anderem durch einen vollständig gekapselten Primärteil, einen Kühlkreislauf mit grossen Durchmessern für Kühlflüssigkeiten mit geringer spezifischer Wärmekapazität, eine kurze Polteilung zur Erhöhung der Kraftdichte und zur Reduzierung der Temperatur und viele weitere interessante Eigenschaften aus.



NUM Linearmotor

Zusätzlich zu den nachfolgend beschriebenen Standardprodukten stellt NUM kundenspezifische Motoren her, um die speziellen Anforderungen des Kunden zu erfüllen. Details zu diesen oder weiteren kundenspezifischen Motoren erhalten Sie bei NUM.

Bürstenlose Servomotoren

Motoren

Um den neuen NUMDrive X perfekt zu ergänzen wurden zwei neue Motorenfamilien auf dem Markt lanciert: SHX und SPX. Ihre Eigenschaften ähneln denen der Servomotoren BHX und BPX, jedoch sind die Verbindungen mit einer Ein-Kabel-Lösung realisiert worden, welche detailliert in den vorherigen Seiten beschrieben wurde.



Motorenreihe	Hauptmerkmale	Typische Anwendungen	Konst. Drehmoment	Baugrößen	Verfügbare Optionen
BHX/SHX	Sehr kompakt, reibungslosen Betrieb, hohes Trägheitsmoment, IP64	Vorschubachsen für besonders wirtschaftliche Werkzeugmaschinen	Von 1.2 Nm bis 20 Nm	75 mm, 95 mm, 126 mm und 155 mm	Haltebremse, Welle mit Passfeder, mittel- und hochauflösender Geber (single turn und multi turn)
BPX/SPX	Extrem kompakt, hohes Maximalmoment, reibungslosen Betrieb, hohes Trägheitsmoment, IP67	Vorschubachsen für High-End Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen, Roboter, Spezialmaschinen	Von 0.5 Nm bis 23 Nm	55 mm, 75 mm, 95 mm, 126 mm und 155 mm	Haltebremse, Welle mit Passfeder, mittel- und hochauflösender Geber (single turn und multi turn)
BPH	Kompakt, reibungslosen Betrieb, mittleres Trägheitsmoment, bis zu IP67	Vorschubachsen für High-End Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen, Roboter, Spezialmaschinen	Von 1.3 Nm bis 100 Nm	75 mm, 95 mm, 115 mm, 142 mm und 190 mm	Haltebremse, Welle mit Passfeder, mittel- und hochauflösender Geber (single turn und multi turn)
BPG	Kompakt, reibungslosen Betrieb, sehr hohes Trägheitsmoment, bis zu IP67	Vorschubachsen für High-End Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen, Roboter, Spezialmaschinen	Von 1.3 Nm bis 56 Nm	75 mm, 95 mm, 115 mm, 142 mm und 190 mm	Welle mit Passfeder, mittel- und hochauflösender Geber (single turn und multi turn)
BHL	Sehr kompakt, hohes Trägheitsmoment, IP65	Vorschubachsen für grosse, schwere Maschinen	Von 85 Nm bis 160 Nm	260 mm	Haltebremse, Welle mit Passfeder, mittel- und hochauflösender Geber (single turn und multi turn)

Werterhaltung NUM – Unterstützung über Jahrzehnte

Die Entscheidung für NUM ist auch die Entscheidung für einen Kundendienst, der Sie lange nach der Erstinvestition wie am ersten Tag betreut – auch nach 20 Jahren und vor Ort. Unsere Fachspezialisten können Ihren guten, aber alten Maschinen mit NUM Retrofits ein verlängertes Leben geben.

Ein guter, schneller Kundendienst sorgt dafür, dass Stillstandzeiten auf das absolute Minimum gesenkt werden können. Die Logistikstruktur wurde zugunsten einer Verkürzung der Reaktionszeit und einer Beschleunigung der Projektabwicklung optimiert. Zu unseren Dienstleistungen gehört die Bereitstellung neuer Lösungen für ältere Systeme. Unsere Fachspezialisten verfügen über das Wissen auch ältere Systeme in kürzester Zeit vor Ort wieder instand zu setzen – keine Selbstverständlichkeit in unserer Zeit.

Neues Leben mit Retrofit

Nach einer gewissen Zeit neigen selbst die besten Maschinen zu wiederholten Ausfällen der Elektronik oder mangelnder Flexibilität und Leistung. Häufig werden die Maschinen aus diesem Grund nicht mehr verwendet, obwohl sie aus mechanischer Sicht möglicherweise besser als neuere Modelle sind.

werden. Ersatz der Steuerung; zusätzlich können die Servoantriebe und Spindelmotoren ausgetauscht werden, oder es wird eine Kombination dieser Massnahmen zusammen mit einer Überholung der Mechanik ausgeführt.



Die „neue“ Maschine zeichnet sich durch eine stark verbesserte Leistung, Produktivität und Zuverlässigkeit aus. Ein Retrofit nimmt nur wenig Zeit in Anspruch und hat eine kurze Amortisationszeit, sodass er aus wirtschaftlicher Sicht eine sinnvolle Lösung ist. Der NUM-Kundendienst sorgt über die folgenden Jahrzehnte für die Wartung der Maschine.



Mit einem Retrofit von NUM kann die Einsatzzeit einer Maschine deutlich verlängert werden. Abhängig von der Maschine und den Anforderungen an die Leistung und die Produktivität von Kundenseite kann die Maschine in drei Stufen verbessert

NUM Services

Weltweit zu Ihren Diensten

NUM legt Wert auf regelmässigen Know-how-Transfer für seine Kunden. In Schulungen vermitteln Ihnen unsere Spezialisten umfassendes CNC-Wissen, spezielle Produktkenntnisse sowie Antriebs- und Anwendungstechniken.

Weltweiter Support durch Profis

Für professionelle Analysen und Schulungen steht unseren Experten in allen Kompetenzzentren eine perfekte Infrastruktur zur Verfügung. Damit wir Sie rund um die Welt schnell und effizient unterstützen können, setzen wir auf die Vorteile modernster Kommunikationstechnologien, z.B. für die Fernwartung via Internet. Selbstverständlich sind wir auch gerne bereit, Sie bei Bedarf vor Ort in Ihrem Unternehmen zu beraten.

Umfassendes Schulungsangebot

Wir richten unser Schulungsangebot auf Ihre individuellen Bedürfnisse aus, sei es Bedienschulung, die Wartungs-, Reparatur- und Serviceschulung oder SPS-Programmierung bzw. Anpassung von Servo-Antrieben.

NUM bietet ein auf die Kundenbedürfnisse angepasstes Schulungsangebot:

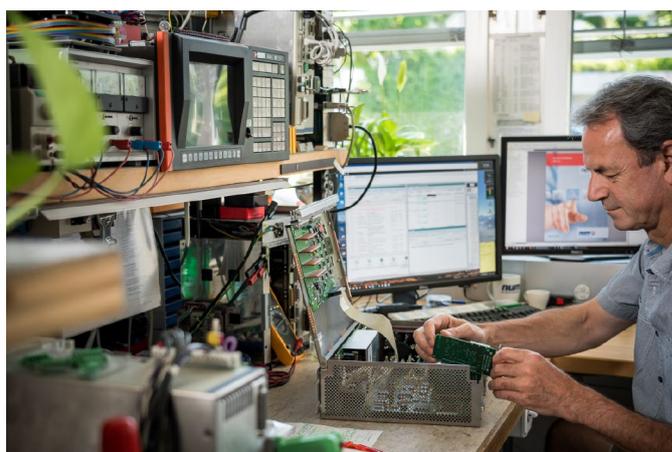
- CNC-Bedienung
- CNC-Programmierung
- SPS-Programmierung
- Inbetriebnahme und Wartung
- Erstellen von kundenspezifischen Oberflächen
- Kundens Schulungen nach Mass

Technisch immer up to date

Unser Team von Spezialisten informiert Sie auf aktive Weise über die neusten Hardware- und Softwareentwicklungen und stellt Ihnen nützliche technische Informationen zur Verfügung.

Reparatur- und Ersatzteilservice

Sollte trotz einer sachgemässen Wartung unerwartet ein Fehler in Ihrem CNC-System auftreten, können Sie darauf vertrauen, dass dieser von engagierten Servicemitarbeitern unseres globalen Netzwerks behoben wird.



Kundendienst

Für Sie und Ihre Märkte verfügen wir über eine weltweite Serviceorganisation. Der internationale Kundendienst sorgt für die Integration und Inbetriebnahme der Systeme, telefonische Beratung, Einsatz vor Ort, auch für viele Jahre alte Installationen, Entwicklung der Produkte und Aktualisierung der Software.

Der Kundendienst ist immer auf dem neusten Stand der Produktentwicklung und verfügt über einen Lagerbestand an Material und Komponenten, um Ihren Anforderungen an Qualität und Lieferzeiten gerecht zu werden.

CNC Gesamtlösungen Weltweit



Die Lösungen und Systeme von NUM kommen weltweit zum Einsatz.

Unser globales Netzwerk an Verkaufs- und Servicestellen garantiert eine umfassende, professionelle Betreuung vom Projektbeginn über die Realisierung und die gesamte Lebensdauer der Maschine.

Eine aktuelle Liste unserer Verkaufs- und Servicestellen finden Sie auf unserer Website.

www.num.com



[linkedin.com/company/num-ag](https://www.linkedin.com/company/num-ag)
[WeChat-ID: NUM_CNC_CN](https://www.wechat.com/id/NUM_CNC_CN)
twitter.com/NUM_CNC
[facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)